

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-161391

(43)Date of publication of application : 04.06.2002

(51)Int.CI.

C25D 7/00
C25D 3/38
H05K 3/18
H05K 3/42

(21)Application number : 2000-354049

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.2000

(72)Inventor : OKUBO RIICHI
KONDO KAZUO

(54) ELECTROPLATING METHOD AND METHOD FOR MANUFACTURING WIRING BOARD THEREWITH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electroplating method for burying a conductor into a minute via hole and a method for manufacturing a wiring board therewith.

SOLUTION: The electroplating method for burying the conductor inside the via hole, by electroplating a conducting layer of a thin film as an electrode after forming the conducting layer of a thin film at least in the via hole formed on a predetermined portion of an insulating layer, which has a diameter of 1 μm to 100 μm , a depth of 1 μm to 100 μm , and an aspect ratio of 3 or less, while a conductor layer is formed on the other side of the insulating layer beforehand, comprises adjusting the kinematic viscosity of an electroplating liquid for the above electroplating to 1.5×10^{-6} m²/s, by either adding an additive capable of increasing the viscosity or lowering temperature of the liquid.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-161391

(P2002-161391A)

(43)公開日 平成14年6月4日 (2002.6.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ナマコート(参考)
C 25 D 7/00		C 25 D 7/00	J 4 K 0 2 3
3/38	1 0 1	3/38	1 0 1 4 K 0 2 4
H 05 K 3/18		H 05 K 3/18	F 5 E 3 1 7
3/42	6 2 0	3/42	6 2 0 A 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21)出願番号	特願2000-354049(P2000-354049)	(71)出願人 000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22)出願日	平成12年11月21日 (2000.11.21)	(72)発明者 大久保 利一 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72)発明者 近藤 和夫 岡山県岡山市津島福居1-7-1
		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気めっき方法及びそれを用いた配線基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】微細なピア用穴に導体を完全に埋め込む電気めっき方法及びそれを用いた配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】絶縁層の一方の側に導体層が形成され、該絶縁層には、所定の箇所に直径が1μm乃至100μm、深さが1μm乃至100μmで、かつアスペクト比が3以下であるピア用穴が形成されており、少なくともピア用穴内に薄膜導電層を形成した後に、前記薄膜導電層を電極として電気めっきを行い、前記ピア用穴内に導体を埋め込む電気めっき方法において、前記電気めっき時における電気めっき液の動粘度を $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上とし、前記動粘度の調整は粘度を増加させる添加剤を添加する方法または液の温度を下げる方法のいずれかで行う。

【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁層の一方の側に導体層が形成され、該絶縁層には、所定の箇所に直径が $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ 、深さが $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ で、かつアスペクト比が3以下であるピア用穴が形成されており、少なくともピア用穴内に薄膜導電層を形成した後に、前記薄膜導電層を電極として電気めっきを行い、前記ピア用穴内に導体を埋め込む電気めっき方法において、

前記電気めっき時における電気めっき液の動粘度を $1.5 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{S}$ 以上とすることを特徴とする電気めっき方法。

【請求項2】前記電気めっき液の動粘度を、粘度を増加させる添加剤を添加する方法または液の温度を下げる方法のいずれかで調整することを特徴とする請求項1記載の電気めっき方法。

【請求項3】前記電気めっき液として、硫酸銅、硫酸、塩素及び電気化学的に銅の析出反応を抑制する効果を有する添加剤を含有する銅めっき液を用いることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電気めっき方法。

【請求項4】絶縁層の一方の側に導体層が形成されている基板を用意する工程と、絶縁層の所定の箇所に直径が $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ 、深さが $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ で、かつアスペクト比が3以下であるピア用穴を形成する工程と、少なくともピア用穴内に薄膜導電層を形成する工程と、前記薄膜導電層を電極として電気めっきを行い、前記ピア用穴内に導体を埋め込む工程と、前記導体層をパターニングして配線層を形成する工程とからなる配線基板の製造方法において、

前記ピア用穴内に導体を埋め込む前記電気めっきとして、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の電気めっき方法を用いることを特徴とする配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、微細なピア用穴内に導体を埋め込むことが可能な電気めっき方法及びそれを用いた配線基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器の小型化により、使用されるプリント基板等の配線基板では、配線の高密度化が急速に進められている。このため片面配線よりも、両面配線あるいは多層配線が行われるようになってきている。そして、両面配線あるいは多層配線となると配線層間を電気的に接続するピアが必要であり、しかも高密度化のために、ピアは小さい穴径となってきている。

【0003】上述のような配線基板の例として、ビルドアップ基板と呼ばれる形態の多層配線基板が大量に生産されるようになってきている。これは、コア基板となるプリント基板の表面に絶縁層（樹脂層）と配線層を積み上げて形成していくものであり、配線層間の導通はピア

用穴を形成してその内部に導体めっき、例えば銅めっきを行うことによって行われる。従来は、ピア用穴の壁面に無電解銅めっきと電気銅めっきの技術を適用してピアを形成していたが、この方法では、ピア上にさらにピアを形成することができないため、パターンの設計の自由度が損なわれるという問題がある。そこで、ピア上にピアを積み上げることも可能となるよう、ピア用穴内を銅で埋めてしまうフィルドピアと呼ばれる方法が注目されるようになった。

【0004】また、他の配線基板の例として、フィルムキャリアがあげられる。製造方法の一例をあげると、ポリイミドフィルム等の絶縁材料の両面に銅箔を貼着し、一方の面の銅箔のピア部分をエッチング等で除去し、レーザー加工によりピア部分の絶縁フィルムを除去する。続いて無電解めっきを施して、ピアを形成した後に、両面の銅箔をエッチングによりパターニングし、配線層を形成するというものである。この場合にも、ピア用穴内が導体で埋められていないと、製造時の各種処理液が残存し、経時的に腐食の原因となる恐れがあるために、ピア用穴内を導体で完全に埋められることが望まれていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このフィルドピアを高密度な配線基板に求められる直径が $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ 、深さが $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ で、かつアスペクト比が3以下であるようなピア用穴に対して電気めっきにより導体を形成する場合には、めっき条件の管理が難しく、めっきにより析出した導体で完全に埋め込まれない場合が多かった。

【0006】電気銅めっきの場合を例にとると、めっき液中の各成分の濃度、電流密度および電流密度分布、さらには、銅イオンや液中成分の拡散速度など、管理されなければならない因子が多数あり、それらが互いに影響しあっている。特に、工業的に大量生産を行う場合には、めっき液の疲労等でこれらの因子の変動は避けられない。このわずかのめっき条件の変動によりピア用穴内を導体で完全に埋めることができないために、この穴埋めめっきの実用化は困難となっていた。

【0007】本発明は上記の問題点に鑑み考案されたもので、電気銅めっき液の動粘度を調整することにより、ピア用穴に導体を確実に埋めこむことができる電気めっき方法とそれを用いた配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明において上記問題を解決するため、まず請求項1においては、絶縁層の一方の側に導体層が形成され、該絶縁層には、所定の箇所に直径が $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ 、深さが $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ で、かつアスペクト比が3以下であるピア用穴が形成されており、少なくともピア用穴内に薄膜導電層を形成した後に、前記薄膜導電層を電極として電気めっき

を行い、前記ビア用穴内に導体を埋め込む電気めっき方法において、前記電気めっき時における電気めっき液の動粘度を 1.0 cSt 以上とすることを特徴とする電気めっき方法としたものである。

【0009】また、請求項2においては、前記電気めっき液の動粘度を、粘度を増加させる添加剤を添加する方法または液の温度を下げる方法のいずれかで調整することを特徴とする請求項1記載の電気めっき方法としたものである。

【0010】また、請求項3においては、前記電気めっき液として、硫酸銅、硫酸、塩素及び電気化学的に銅の析出反応を抑制する効果を有する添加剤を含有する銅めっき液を用いることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電気めっき方法としたものである。

【0011】さらにまた、請求項4においては、絶縁層の一方の側に導体層が形成されている基板を用意する工程と、絶縁層の所定の箇所に直径が $1 \mu\text{m}$ 乃至 $100 \mu\text{m}$ 、深さが $1 \mu\text{m}$ 乃至 $100 \mu\text{m}$ で、かつアスペクト比が3以下であるビア用穴を形成する工程と、少なくともビア用穴内に薄膜導電層を形成する工程と、前記薄膜導電層を電極として電気めっきを行い、前記ビア用穴内に導体を埋め込む工程と、前記導体層をパターニングして配線層を形成する工程とからなる配線基板の製造方法において、前記ビア用穴内に導体を埋め込む前記電気めっきとして、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の電気めっき方法を用いることを特徴とする配線基板の製造方法としたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。本発明の電気めっき法は絶縁層に形成された直径が $1 \mu\text{m}$ 乃至 $100 \mu\text{m}$ 、深さが $1 \mu\text{m}$ 乃至 $100 \mu\text{m}$ のビア用穴内への導体埋込み性に影響するのは、ビア用穴の大きさとの関係があるためと考えられる。ビア用穴の穴径、深さが $100 \mu\text{m}$ よりも大きい場合には、ビア用穴内にめっき液が進入して抑制剤が作用するため、ビア用穴内の析出が優先される効果は現れにくくなる。

μmで、かつアスペクト比が3以下のビア用穴に前記薄膜導電層を電極として電気めっきを行い、前記ビア用穴内に導体を埋め込む電気めっき方法において、電気めっき時における電気めっき液の動粘度を $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{S}$ 以上で電気めっきを行うようにしたものである。電気めっき液の動粘度を $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{S}$ 以上とすることにより、電気めっき液の流れを容易に作ることが可能となり、好ましくはめっきされる基板の表面に平行となる電気めっき液の流れを作ることであるが、そのような流れも作りやすくなる。この電気めっき液の動粘度を調整するには、粘度を増加させる添加剤を電気めっき液に添加するか、または電気めっき液の温度を下げるかのいずれかの方法で調整する。

【0013】本発明の電気めっき法に使用する電気めっき液としては、液中の成分として、硫酸銅、硫酸、塩素、および電気化学的に銅の析出反応を抑制する効果を有する添加剤を含有するものがあげられる。動粘度を上記の方法により調整することで、液中に含まれている添加剤は、ビア用穴内よりも表面に対して作用し易くなるため、表面のめっき析出を抑制し、相対的にビア用穴内の導体析出を優先させる。このような作用は、直径が $1 \mu\text{m}$ 乃至 $100 \mu\text{m}$ 、深さが $1 \mu\text{m}$ 乃至 $100 \mu\text{m}$ で、かつアスペクト比が3以下である場合に顕著に現れる。

【0014】これは、液の流れが電気めっきでのビア用穴内への導体埋込み性に影響するのは、ビア用穴の大きさとの関係があるためと考えられる。ビア用穴の穴径、深さが $100 \mu\text{m}$ よりも大きい場合には、ビア用穴内にめっき液が進入して抑制剤が作用するため、ビア用穴内の析出が優先される効果は現れにくくなる。

【0015】本発明の電気めっき方法に使用する電気めっき液の組成の一例を示す。

硫酸銅 (硫酸銅5水和物)	40~230g/L
硫酸 (98%)	50~200g/L
ポリエチレングリコール	10~1000ppm
SPS ((3-))	2 塩) 0.1~10ppm
ヤヌスグリーンB	1~100ppm
塩素	30~100ppm
粘度を増加させる添加剤	適量

ここで、硫酸銅は、液中に銅イオンを供給するために含有されている。硫酸は、液の電導度を向上させる。ポリエチレングリコールは、電気化学的に銅の析出反応を抑制する効果のある添加剤であり、平均分子量は200~30000が適当である。SPSは、光沢剤であり、析出した銅の結晶を微細化させる。ヤヌスグリーンBは、液の流れの効果を強調する作用があり、液の流れが強い表面での析出反応を強く抑制し、相対的にビア用穴内部での析出反応を優先させる。塩素は、アノードである含リン銅の電気化学的溶解を促進する。

【0016】粘度を増加させる添加剤としては、アルギン酸プロピレングリコールエーテル、メチルセルロー

ス、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、デキストリンなどが使用できる。添加量は、使用温度における液の動粘度が $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{S}$ 以上となる量とし、上限は溶解度により決められる。これらは、一般的には、0.001~1g/Lが適量である。

【0017】また、本発明では、市販の穴埋め用電気めっき液に粘度を増加させる添加剤を加えることでも、同様の効果を得ることができる。市販の液としては、例えば、キュプロナールVF (メルテックス)、キューブライトVF (荏原ユージライト) が用いられる。

【0018】本発明の電気めっき方法が適用可能な配線基板としては、両面の配線基板として、ガラスエポキシ

樹脂等の材料を用いた両面プリント配線板、フィルムキャリア等があげられ、多層の配線基板として、ガラスエポキシ樹脂等の材料を用いた多層プリント配線板や、エポキシ樹脂等を絶縁層として用いたビルドアップ多層プリント配線板等があげられる。以下本発明の電気めっき方法を適用してビア用穴に導体を埋め込んでビアを作製する配線基板の製造方法について述べる。図1 (a) ~ (d) に発明の電気めっき方法を適用してビア用穴に導体を埋め込んでビアを作製する配線基板の製造方法の一実施例を示す構成部分断面図を示す。

【0019】まず、ガラスエポキシ基板からなる絶縁基板11の両面に導体層をバターニングして配線層12a及び12bを形成する(図1 (a) 参照)。

【0020】次に、絶縁基板11の両面に樹脂溶液をロールコーティング、スクリーン印刷等により塗布し、加熱硬化して絶縁層13を形成し、絶縁層13の所定位置にビア用穴14a及び14bを形成し、ビア用穴14a及び14bの壁面及び絶縁層13上に薄膜導電層を形成する(図1 (b) 参照)。絶縁層としては、エポキシ樹脂、

硫酸銅(硫酸銅5水和物)

硫酸(98%)

ポリエチレングリコール

SPS(3-)

ヤヌスグリーンB

塩素

粘度を増加させる添加剤

【0022】上記電気めっき用の電気銅めっき液を用いて電気めっきを行う電気めっき条件の一例は、以下の通りである。

電流密度 0.1~5 A/dm²

温度 0~25°C

アノード 含リン銅(P: 0.04~0.06%)

液攪拌 空気攪拌または基板面に平行な液噴流

基板の動き 基板面に平行な方向へ動き(上下or左右)

ビア用穴内に銅の導体を埋め込むのに最適な電流密度の値は、0.1~5 A/dm²の範囲内で諸条件により変化するが、一般的には、低い方が埋め込み性が高い。電気めっき液の温度は、従来の電気銅めっき液では20~30°Cであるが、本発明においては、0~25°Cで使用することが好ましい。温度を低い温度で使用することで粘度が増加する。これと、上記の粘度を増加させる添加剤により、めっき時の液の動粘度を $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上に調整する。

【0023】アノードは、従来から使用されている含りん銅を使用できる。また、白金、白金めっきしたチタンなどの不溶性アノードも使用することができる。液の攪拌、および基板の揺動は、基板表面において、表面に平行な液の流れを作るようすべきであり、この具体的方法としては、従来から使用されている空気攪拌や基板の上下方向への揺動で十分である。このような従来の攪拌、揺動方法を用いた時でも、本発明の電気銅めっき液

ポリイミド樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂等があげられる。ビア用穴の穿孔手段としては、レーザー加工法や、絶縁性の感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィーを行う方法等があげられる。なお、前記のレーザー加工法の場合は、絶縁層が感光性を有する必要がなく、材料選択上の自由度が高いこと、そして微小なビア用穴を加工することができ、好ましい。使用可能なレーザーとしては、UV-YAGレーザー、炭酸ガスレーザー、エキシマレーザー等があげられる。ビア用穴内及び絶縁層13上に薄膜導電層を形成する方法としては、無電解めっきやスパッタリング、スズーパラジウムコロイドやパラジウム粉末を付着させる方法があげられる。なお、薄膜導電層はビア用穴内だけに形成することに限定されず、絶縁層の他方の側にも形成するようにしてもよい。

【0021】次に、薄膜導電層を電極にして本発明の電気めっき方法にて導体をめっきして、ビア15a、ビア15b及び導体層16を形成する(図1 (c) 参照)。本発明の電気めっき方法に使用する電気銅めっき液の組成の一例は、以下の通りである。

40~230 g/L

50~200 g/L

10~1000 ppm

2 塩 0.1~10 ppm

1~100 ppm

30~100 ppm

適量

りである。

を使用すると、各めっき条件の管理範囲を広げて良好な埋め込み性を得ることができる。

【0024】次に、導体層16をフォトエッティング法によりバターニング処理し、配線層16a及び配線層16bを形成し、ビルドアップ方式の4層配線基板を得る(図1 (d) 参照)。

【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明する。

<実施例1>まず、ガラスエポキシ基板からなる絶縁基板11の両面に銅箔が貼着された材料を用い、両面の銅箔をエッティングし、配線層12a及び配線層12bを形成した。

【0026】次に、絶縁基板11及び配線層12a及び配線層12b上に液状のエポキシ樹脂を塗布し、熱硬化させて膜厚80 μm及び40 μmの2種の絶縁層13を形成し、絶縁層13の所定位置にUV-YAGレーザー

を用いてビア用穴14a及び14bを形成した。さらに、過マンガン酸カリウムを用いてビア用穴14a及び膜厚80μmの絶縁層に対しては膜厚40μmの絶縁層に対しては

なお、アスペクト比は、ビア用穴の深さを穴径で除した値である。さらに、絶縁層13表面及びビア用穴14a及び14bの穴内の壁面に無電解銅めっきを行って薄膜導電層を形成した。

【0027】次に、下記に示す各電気銅めっき液にて薄膜導電層を電極にして電気銅めっきを行い、ビア用穴14a及び14b穴内にはビア15a及び15b、絶縁層

14bの穴内クリーニングを行った。ここで、ビア用穴14a及び14bの穴径は下記の二種である。

穴径：100μm (アスペクト比0.8)

穴径：50μm (アスペクト比0.8)

13上には導体層16を形成した。なお、基板材料は上記穴径40μm及び80μmのものをそれぞれ3枚用意し、電気銅めっき液は表1に示すようなめっき液の動粘度を1.4、1.5及び1.7 (10⁻⁶m²/s) の3種に調整した電気銅めっき液を用いた。

【0028】

【表1】

電気銅めっき液			
	動粘度 (10 ⁻⁶ m ² /s)	成分、条件	添加剤
①	1.4	硫酸銅5水和物 150g/L	
		硫酸 100g/L	ボリエチルエーテル 400ppm (MW7500)
		温度 25°C	
②	1.5	硫酸銅5水和物 150g/L	SPS 1ppm及び10ppm
		硫酸 150g/L	ヤヌスグリーンB 10ppm
		温度 20°C	塩素 60ppm
③	1.7	硫酸銅5水和物 150g/L	
		硫酸 150g/L	
		温度 15°C	
ボリビニールアルコール 0.05g/L			

【0029】その他のめっき条件は次の通りとした。

電流密度：2A/dm²

液攪拌：空気攪拌

基板の揺動：上下揺動 (ストローク長30mm、2回/分または12回/分)

めっき膜厚：表面で銅20μm相当

上記のように、液中の添加剤であるSPSの濃度と、基板の揺動速度を変化させ各めっき液で電気めっきを行った後のビア用穴内の導体の埋め込み性について評価した結果を表2に示す。

【0030】

【表2】

めっき液動粘度 (10 ⁻⁶ m ² /s)	ビア用穴径/深さ (μm)	埋め込み性結果			
		SPS(μm)	基板揺動(回/分)	1	10
① 1.4	100/80	△	×	△	×
	50/40	○△	×	○△	△
② 1.5	100/80	○	○	○	○
	50/40	○	○	○	○
③ 1.7	100/80	○	○	○	○
	50/40	○	○	○	○

埋め込み性結果 ○：完全に埋め込み

○△：問題ない程度であるが、多少ボイド発生

△：埋め込まれたが穴内にボイド発生

×：埋め込まれず

【0031】表2でSPS濃度は1ppm、基板揺動回数は2回/分が標準である。表2の結果からも分かるように電気めっき液の動粘度が1.5×10⁻⁶m²/s及び1.7×10⁻⁶m²/sの場合いずれのめっき条件においてもビア用穴内に完全に導体が埋め込まれており、ボイドの発生のないビアが形成されていた。

【0032】さらに、両面の導体層16をバターニング処理して、配線層16a及び配線層、16bを形成した、ビルドアップ4層配線基板を得た。

【0033】<実施例2>まず、厚さ75μmのポリイミドフィルムからなる絶縁基板の両面に銅箔が貼着された材料を用い、一方の側の銅箔上全面にレジストを形成し、他方の側の銅箔上にはビア形成部分を除いてレジストを形成した。エッチングして他方の側のビア形成部分の銅箔を除去した。

【0034】次に、前記他方の側からUV-YAGレーザーを用いてビア形成部分のポリイミドフィルムを除去し、穴径50μmのビア用穴を形成した。この際は、前

記一方の側の銅箔がレーザー加工のストッパーとなつた。即ち、ピア用穴は一方の側が銅箔で閉塞された状態となつた。そして、ピア用穴の穴内クリーニングを行つた。なお、アスペクト比は、ピア用穴の深さがポリイミドフィルムの厚さである $75 \mu\text{m}$ となるため、1.5となつた。

【0035】次に、無電解銅めっきを行つて薄膜導電層を形成した。さらに、電気銅めっきを行い、ピア用穴内を埋め込み、ピア及び導体層を形成した。ここで、電気銅めっきのめっき液及びめっき条件は実施例1で用いた動粘度を $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{S}$ に調整した電気銅めっき液を用い、実施例1と同様の条件で、電気めっきによるピア用穴内の導体埋め込みを行つた。

【0036】次に、両面の導体層をバターニング処理して配線層を形成し、ビルドアップ4層配線基板を得た。その結果、いずれの場合もピア用穴内に導体が完全に埋め込まれたピアを有する配線基板を得ることができた。

【0037】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、電気めっき時における電気めっき液の動粘度を $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{S}$ 以上とすることにより、ピア用穴内に導体を完全に埋めることができる電気めっき方法を提供することができる。請求項2記載の発明によれば、電気めっき液の動粘度を、粘度を増加させる添加剤を添加する方法または液の温度を下げる方法のいずれかで調整するため、粘

度を安定させることができ、従つてピア用穴内に導体を完全に埋めることができる電気めっき方法を提供することができる。また、請求項3記載の発明によれば、めっき液として、硫酸銅、硫酸、塩素及び電気化学的に銅の析出反応を抑制する効果を有する添加剤を含有する銅めっき液を用いるため、安価な銅めっきによって、ピア用穴内に導体を完全に埋めることができる電気めっき方法を提供することができる。請求項4記載の発明によれば、電気めっきの際に、請求項1乃至請求項3のいずれか一項記載の電気めっき方法を用いるため、ピアを積み上げたり、穴埋めされたピアを求められた場合でも、高い信頼性でピア用穴内に導体を完全に埋めることができる配線基板の製造方法を提供することができる。

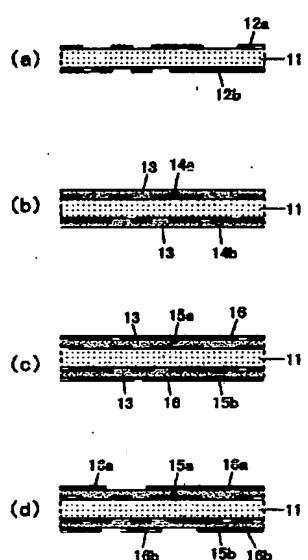
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電気めっき方法を用いて作製する配線基板の製造方法の一実施例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 1 ……絶縁基板
- 1 2 a、1 2 b ……配線層
- 1 3 ……絶縁層
- 1 4 a、1 4 b ……ピア用穴
- 1 5 a、1 5 b ……ピア
- 1 6 ……導体層
- 1 6 a、1 6 b ……配線層

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4K023 AA19 BA06 CB32 DA02
4K024 AA09 AB01 BB11 BC10 CA01
CA02 CA06 CB12 CB13 DA08
GA16
5E317 AA24 CC25 CC33 CD25 CD27
CD32 GG17
5E343 AA07 AA15 AA17 AA18 BB24
BB67 CC78 DD43 DD76 ER18